

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C09K11/06 B01J31/22 C07F15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C09K B01J C07F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	S. LAI ET.AL.: "Carbene and isocyanide ligation at luminescent cyclometalated 6-phenyl-2,2'-bipyridyl platinum (II) complexes: structural and spectroscopic studies" ORGANOMETALLICS, vol. 18, 1999, pages 3327-336, XP002309654 the whole document	1-18
X	Q. LIU ET.AL.: "Synthesis, crystal structure and photophysical properties of N-heterocyclic carbene Pd(II), Pt(II) complexes and iodine adduct" POLYHEDRON, vol. 22, 15 June 2003 (2003-06-15), pages 1515-1521, XP002309655 the whole document	1-18



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 December 2004

Date of mailing of the international search report

01.12.04

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Doslik, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/EP2004/009269

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LAI S-W ET AL: "Luminescent metal complexes derived from carbene and related ligands: tuning excited-state properties with metal-carbon multiple bonds" JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, vol. 617-618, 15 January 2001 (2001-01-15), pages 133-140, XP004315036 ISSN: 0022-328X the whole document	1-18
X	----- C.M. CHE ET.AL.: "[Pt(CN)(C10H21N4)}6]: A luminescent hexanuclear platinum(II) macrocycle containing chelating dicarbene and bridging cyanide ligands" ANGEW.CHEM.INT.ED., vol. 37, no. 1/2, 1998, pages 182-184, XP002309656 the whole document	1-18
X	----- W. XUE ET.AL.: "Spectroscopic and excited-state properties of luminescent rhenium (I) N-heterocyclic carbene complexes containing aromatic diimine ligands" ORGANOMETALLICS, vol. 17, 1998, pages 1622-1630, XP002309657 the whole document	1-18
X	----- P. HITCHCOCK ET.AL.: "Synthesis of homoleptic tris(organo-chelate)iridium(III) complexes by spontaneous ortho-metallation of electronrich olefin-derived N,N'-diarylcarbene ligands and the X-ray structures of fac-[6H3Me-p}3] and mer-6H3Me-p}2 {C6H4Me-p}Cl (a product of HCl cleavage)" JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY, vol. 239, 1982, pages C26-C30, XP002309658 cited in the application the whole document	9-18
X	----- S. GRÜNDEMANN ET.AL.: "Abnormal ligand binding and reversible ring hydrogenation in the reaction of imidazolinium salts with IrH5(PPh3)2" J. AM. CHEM. SOC., vol. 124, 2002, pages 10473-10481, XP002309428 cited in the application the whole document ----- -/--	9-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2004/009269**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-18

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Box III

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-18

Use of neutral transition metal complexes containing at least one carbene ligand in organic light-emitting diodes.

Neutral transition metal complexes containing at least one carbene ligand.

2. Claim 19

Use of neutral transition metal complexes containing at least one carbene ligand for the mass dyeing of polymer materials.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter 1st Application No
PCT/EP2004/009269

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	A. CHIANESE ET.AL.: "Rhodium and iridium complexes of N-heterocyclic carbenes via transmetalation: structure and dynamics" ORGANOMETALLICS, vol. 22, 13 March 2003 (2003-03-13), pages 1663-1667, XP002309659 the whole document	9-18
X	----- T. WESKAMP ET.AL.: "N-heterocyclic carbenes: novel ruthenium-alkylidene complexes" JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY, vol. 582, 1999, pages 362-365, XP002309660 the whole document	9-18
X	----- K. COLEMAN ET.AL.: "Silver(I) complex of a new imino-N-heterocyclic carbene and ligand transfer to palladium(II) and rhodium(I)" DALTON TRANS., 18 June 2003 (2003-06-18), pages 2917-2922, XP002309661 the whole document	9-18
X	----- R. DOUTHWAITE ET.AL.: "Cationic and neutral palladium(II) methyl complexes of di-N-heterocyclic carbenes" J.CHEM. SOC., DALTON TRANS., 2002, pages 1386-1390, XP002309662 the whole document -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC P2004/009269

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C09K11/06 B01J31/22 C07F15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C09K B01J C07F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	S. LAI ET.AL.: "Carbene and isocyanide ligation at luminescent cyclometalated 6-phenyl-2,2'-bipyridyl platinum (II) complexes: structural and spectroscopic studies" ORGANOMETALLICS, Bd. 18, 1999, Seiten 3327-336, XP002309654 das ganze Dokument	1-18
X	Q. LIU ET.AL.: "Synthesis, crystal structure and photophysical properties of N-heterocyclic carbene Pd(II), Pt(II) complexes and iodine adduct" POLYHEDRON, Bd. 22, 15. Juni 2003 (2003-06-15), Seiten 1515-1521, XP002309655 das ganze Dokument	1-18
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10.12.04

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Doslik, N

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	LAI S-W ET AL: "Luminescent metal complexes derived from carbene and related ligands: tuning excited-state properties with metal-carbon multiple bonds" JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY, ELSEVIER-SEQUOIA S.A. LAUSANNE, CH, Bd. 617-618, 15. Januar 2001 (2001-01-15), Seiten 133-140, XP004315036 ISSN: 0022-328X das ganze Dokument	1-18
X	C.M. CHE ET.AL.: "[Pt(CN)(C10H21N4)}6]: A luminescent hexanuclear platinum(II) macrocycle containing chelating dicarbene and bridging cyanide ligands" ANGEW.CHEM.INT.ED., Bd. 37, Nr. 1/2, 1998, Seiten 182-184, XP002309656 das ganze Dokument	1-18
X	W. XUE ET.AL.: "Spectroscopic and excited-state properties of luminescent rhenium (I) N-heterocyclic carbene complexes containing aromatic diimine ligands" ORGANOMETALLICS, Bd. 17, 1998, Seiten 1622-1630, XP002309657 das ganze Dokument	1-18
X	P. HITCHCOCK ET.AL.: "Synthesis of homoleptic tris(organo-chelate)iridium(III) complexes by spontaneous ortho-metallation of electronrich olefin-derived N,N'-diarylcarbene ligands and the X-ray structures of fac-[6H3Me-p}3] and mer-6H3Me-p}2 {C6H4Me-p}Cl (a product of HCl cleavage)" JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY, Bd. 239, 1982, Seiten C26-C30, XP002309658 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	9-18
X	S. GRÜNDEMANN ET.AL.: "Abnormal ligand binding and reversible ring hydrogenation in the reaction of imidazolinium salts with IrH5(PPh3)2" J. AM. CHEM. SOC., Bd. 124, 2002, Seiten 10473-10481, XP002309428 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	9-18

-/--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/009269

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-18

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-18

Verwendung von neutralen Übergangsmetall-Komplexen in organischen Licht-emittierenden Dioden, mindestens einen Carbenliganden enthaltend.
Desweiteren neutrale Übergangsmetall-Komplexe, mindestens einen Carben-Liganden enthaltend.

2. Anspruch: 19

Verwendung von neutralen Übergangsmetall-Komplexen zur Massenfärbung polymerer Materialien, mindestens einen Carbenliganden enthaltend.

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	A. CHIANESE ET.AL.: "Rhodium and iridium complexes of N-heterocyclic carbenes via transmetalation: structure and dynamics" ORGANOMETALLICS, Bd. 22, 13. März 2003 (2003-03-13), Seiten 1663-1667, XP002309659 das ganze Dokument -----	9-18
X	T. WESKAMP ET.AL.: "N-heterocyclic carbenes: novel ruthenium-alkylidene complexes" JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY, Bd. 582, 1999, Seiten 362-365, XP002309660 das ganze Dokument -----	9-18
X	K. COLEMAN ET.AL.: "Silver(I) complex of a new imino-N-heterocyclic carbene and ligand transfer to palladium(II) and rhodium(I)" DALTON TRANS., 18. Juni 2003 (2003-06-18), Seiten 2917-2922, XP002309661 das ganze Dokument -----	9-18
X	R. DOUTHWAITE ET.AL.: "Cationic and neutral palladium(II) methyl complexes of di-N-heterocyclic carbenes" J.CHEM. SOC., DALTON TRANS., 2002, Seiten 1386-1390, XP002309662 das ganze Dokument -----	1-18